

建筑科学研究报告

REPORT OF BUILDING RESEARCH

1984

No. 7-1

2DM—650双头地面抹光机

2DM—650 Double-Head Ground Polisher

中国建筑科学研究院

CHINA ACADEMY OF BUILDING RESEARCH

提 要

2DM—650 型双头地面抹光机，是建筑装修机械中的新品种。该机主要适用于工业与民用建筑的水泥砂浆、混凝土楼地面的压平抹光。

本文主要介绍2DM—650型双头地面抹光机的主要性能、特点、构造与工作原理，方案的确定，主要参数的选择，性能测试，施工中的应用，技术经济效果等。

研制单位及人员

研究设计单位

中国建筑科学研究院建筑机械化研究所

袁必勤 刘锡莲

试制单位

湖南省株洲市住宅建筑公司建筑机械厂

报告执笔 袁必勤

目 录

前言	(2)
一、主要技术性能及特点	(2)
二、方案的确定	(3)
三、结构与工作原理	(4)
四、主要技术参数选择	(5)
五、性能测试结果	(6)
六、工业考核情况	(7)
七、施工工艺及注意事项	(8)
八、技术经济效果	(10)

2DM—650 Double—Head Ground Polisher

Abstract

2DM—650 double—head ground polisher is a new machine in our country for finishing of buildings. This machine mainly suites to industrial and civil buildings, and can level and polish ground and floors of mortar or concrete.

This article mainly introduces 2DM—650 double—head ground polisher on its main functions, features, structures and working principle, the determination of solution, the selection of main parameters, performance test application in construction and technical economic results.

2DM—650双头地面抹光机

前 言

砖混和中小型砌块住宅的楼地面工程施工，大多数为现场手工湿作业，劳动生产率低，劳动强度大，地面质量难以保证，这是建筑施工中长期存在的一个薄弱环节。多年来一些单位研制了单头和双头地面抹光机，取得一定效果，但由于机械本身和施工的一些问题，在楼地面施工中尚未推广。

为了使楼地面机械抹灰工艺得到普及和推广，要在缩小机械的外形尺寸以适应小面积楼地面施工、操作简单省力、提高地面质量等方面加以改进。我所结合“中型空心砌块住宅建筑机械化施工成套技术的研究”课题，1981年设计的2DM—650型双头地面抹光机，由株洲市住宅建筑公司建筑机械厂试制，于1983年7月通过部级鉴定。主要鉴定意见是：设计合理，结构紧凑，性能可靠，工作平稳，操作简单省力，维修方便；地面质量及耐磨性比手工操作有明显提高，技术经济效果好，同意进行小批量生产。本机外型见图1。

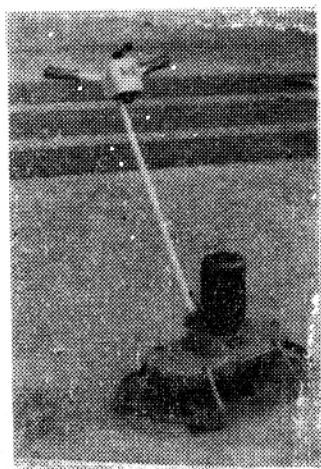


图 1

一、主要技术性能及特点

主要技术性能见表1。

表 1

1.	抹 头	数 量	个	2
		直 径	毫 米	370
		刀 片 数	片	2×3
		转 速	转/分	120
2.	电 机	电 压	伏	380
		转 速	转/分	1400
		功 率	瓩	0.37
3.	外 形 尺 寸	长	毫 米	670
		宽	毫 米	650
		高	毫 米	900
4.	机 重		公 斤	40

主要特点是:

1. 采用相对旋转的双头工作装置, 比单头的运转平稳, 操作简单, 安全省力。
2. 能完成干硬性混凝土或干硬性砂浆的楼地面的压平抹光作业, 从而能提高地面强度和表面质量, 节约水泥用量。
3. 构造简单, 容易制造, 维修方便。
4. 结构紧凑, 外形尺寸小, 便于在厨房、过道、阳台等地面施工。抹头直径小, 室内转角处丢抹面积比单头的约小50%。安全罩设计合理, 对后抹踢脚线的墙根处, 可直接用机械抹光, 不再需人工修边; 对已做好踢脚线的墙根处丢抹宽仅2毫米, 仍需人工修边, 但比现有的地面抹光机约小10毫米。
5. 噪音小。经测定, 当环境噪音为45分贝, 距样机1.2米时噪音为67分贝, 小于规定值。

二、方案的确定

按地面抹光机头数分类, 国内外一般有两种型式: 单头、双头。

在分析国内外同类产品的机型中, 着重根据我国施工现场楼地面机械抹灰施工中存在的问题与要求, 而采用了双头机型, 压力角固定。

采用相对旋转的两个抹头, 可使由于地面磨擦阻力大小不等而引起的抹头圆周方向所受分力的不平衡得到改善, 从而使抹光机运行趋于平稳, 操作简单省力, 安全, 容易被操作工人接受, 这是推广楼地面机械抹灰的重要因素之一。

双头机型的抹头直径比单头机型的约小二分之一, 故能使室内转角处丢抹面积减小约一半。

多数单头抹光机, 为了适应不同水灰比的混凝土施工需要, 将刀片压力角设计为可调

的。本机设计为固定式的，主要原因是：本机是为住宅建筑楼地面施工而设计的。为提高楼地面质量和节约水泥，应尽可能减少因过多的施工用水而形成的蒸发毛细孔所造成楼地面耐磨能力降低的现象。细石混凝土的水灰比应控制在一个较小区间内。则压力角可固定。固定式压力角，可以简化机构，还可在实际施工中消除因调角机构失灵时，两个压力角不等，地面抹光机出现跳动和压不平地面的现象。

本机以量大面广的住宅建筑为主要服务对象。因此其外形尺寸必须满足平面尺寸小的厨房、阳台、过道能进行机械抹灰的施工需要，特别是进出门框方便。

三、结构与工作原理

(一) 结构

2DM—650型双头地面抹光机由电机、减速箱、抹光装置、安全罩、操纵杆等部份组成(图2)。

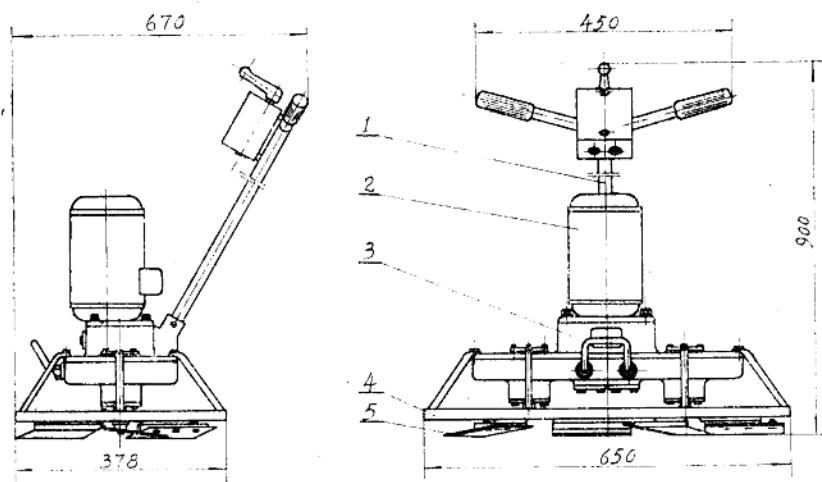


图2 1—操纵杆；2—电机；3—减速箱；4—安全罩；5—抹光装置

1. 减速箱 全部传动齿轮采用渐开线圆柱直齿轮。减速箱齿轮采用黄油润滑，尽可能减少因机械密封不良，地面被机油污染的现象。

2. 抹光装置 由两个抹头组成，每个抹头有一个联结盘，联结盘上装有成 120° 布置的三把抹刀。抹刀与地面之间的夹角，通称为压力角，经过多次试验，在机重为40公斤，转速为120转/分时，压力角以 $6^\circ \sim 8^\circ$ 为最佳。

3. 电器 电线采用拖线。为安全操作采用四芯通用橡套软电缆($3 \times 1.5 + 1 \times 1$)零线接减速箱小箱盖。

因抹刀有压力角，不允许反转，故选用不可逆的转换开关。

(二) 工作原理

电机与圆柱齿轮减速箱直接联接，经三级齿轮减速，通过两根相对旋转的输出轴，分

别带动两个抹头旋转。抹刀与地面成 $6^{\circ}\sim 8^{\circ}$ 的压力角旋转时，在机械自重作用下，将地面压实抹平。

四、主要技术参数选择

（一）抹光机宽度与抹子直径的确定

在住宅建筑的楼地面施工中，尽可能扩大机械化施工面积，是考虑选择本机参数的出发点。根据对十个省市住宅建筑的厨房、厕所面积，门框净尺寸的调查结果，厕所面积一般在 $1\sim 2\text{M}^2$ 之间（表2），且有卫生设备，对于机械施工十分不便。为此我们考虑以面积 $3\sim 5$ 平方米的厨房（表2）过道、阳台等为对象。

住宅建筑厨房、厕所面积、门框净尺寸调查表 表 2

省 市 名 称	厨 房		厕 所		起 居 室
	面 积 (m^2)	门框净尺寸(mm)	面 积 (m^2)	门框净尺寸(mm)	门框净尺寸(mm)
天 津	4.06	800	2.3	600	800
河 南	4.66	700	1.19	600	800
昆 明	4.02	800	1.56	600	800
广 东	2.9	700	1.08	650	800
上 海	4.7 6.3	850	1.88	600	850
辽 宁	4.14	700	1.72	600	800
甘 肃	5.8	700	1.55	700	800
桂 林	3.65	700	1.04	600	800
江 苏	4.27	700	2.39	600	800
陕 西	4.3	700	1.01	600	800

由表2可知，厨房门框净尺寸，一般为700毫米。为使抹光机施工时出入方便，抹光机宽度定为650毫米，抹头直径定为370毫米。

（二）抹子转速

参考国内外单头地面抹光机，抹头转速一般在46~112转/分之间。双头地面抹光机比单头的运转平稳，安全，故在保证抹刀有一定寿命的情况下，通过提高转速来提高效率是可行的。生产试验表明，采用每分钟120转，本机运转平稳，抹光质量和效率都理想，抹刀寿命可达2万平方米。

（三）功率的确定

摩擦阻力为：

$$F = Gf$$

摩擦阻力矩为：

$$M = Fr$$

扭矩:

$$M_0 = 97400 \frac{N}{\eta} \quad M_0 = \frac{M}{\eta}$$

则所需功率为:

$$N = \frac{M \cdot n}{97400 \eta} = \frac{Gfrn}{97400 \eta} \quad (\text{千瓦})$$

式中:

G——抹光机自重

f——摩擦系数

r——抹子平均半径(厘米)

n——抹子转速(转/分)

η ——传动效率

$$N = \frac{40 \times 0.45 \times 10.5 \times 120}{97400 \times 0.97} = 0.293 (\text{千瓦})$$

选用0.37千瓦电机

五、性能测试结果

主要测试内容是:样机空载及各种工况下作业的输入功率、减速箱的输出转速、噪音等。

采用的测试仪表见表3。

表 3

序 号	名 称	型 号	数量(台)
1	光线示波器	SC16	1
2	三相自耦调压器	TCGC9	1
3	数字万用表	PF5	1
4	直流安培表	D26—A	1
5	单相功率表	捷克PS11012	1
6	集流环	JD	1
7	电阻箱	Z×36	3
8	直流稳压器	WYJ—30	1
9	精密声级仪表	ND—2	1
10	便携电桥	850	1

测试结果见表4,5。

电机功率测定值

表 4

工 况	次 数	线路电压 V (伏)	电机输入功率 P_1 (瓦)		电机满载 效率 $\eta\%$	电机输出功率 P_2 (瓦)	输出轴转速 n (转/分)
				三次平均			
样 机 空 转	1	382	66				127
抹 光 细 石 混 凝 土 地 面	干 抹	1	383				
		2	379	360	396	273	119.8
		3	384	432			
	浇 遍 抹 水 光	1	379	408			
		2	378	408	408	69	282
		3	378	408			120.5
	浇 遍 抹 二 水 光	1	377	384			
		2	382	384	396	273	119.7
		3	379	420			
抹 光 水 泥 砂 浆	干 抹	1	379	384			
		2	378	432	408	282	119.7
		3	377	408			
	浇 遍 抹 一 水 光	1	379	384			
		2	380	408	400	69	276
		3	380	408			120
地 面	浇 遍 抹 二 水 光	1	379	408			
		2	381	408	400	276	119
		3	380	384			

噪 音 测 定 值

表 5

与样机距离 (米)	高 度 (米)	噪 音 (db)	备 注
1	1.2	79	测定时环境噪音为 45db
3	1.2	73	

六、工业考核情况

第一台样机分别在施工现场和株洲市住宅建筑公司机械厂进行生产试验和模拟试验, 累计运转410小时45分钟, 共抹光楼地面积4116平米 (表6)

表 6

序号	施工对象名称	施工年月	完成面积 (m^2)	班组作业时间 (小时)	机械使用时间 (小时)	施 工 单 位
1	株洲市建宁村第20栋	1981年 9 月	1009.2	45:30'	9:37'	株洲市住宅公司第三工程处
2	国营株洲湘江机器厂宿舍	1982年11月	2157	66:30'	20:30'	株洲市住宅公司第一工程处
3	湖南省轻化公司仓库工地	1982年12月	950	37	12:8'	株洲市荷塘铺建筑工程队
4	模拟运转	1983年			368:30'	株洲市住宅公司机械厂
总 计			4116.2		410:45'	

经测定本机每小时抹光面积一般为 80—100 平方米, 平均生产率为 $97.60\text{m}^2/\text{小时}$ (表7)

生 产 率 测 定 结 果

表 7

测定日期	工作楼层	机械工作时间(分)	抹光面积(m^2)	班组人数	生产率($\text{m}^2/\text{小时}$)	试验地点
1981年 9 月16日	4	220	366 (8户)	23	99.8	株 村 洲 第 市 20 建 栋 宁 街 株洲市 提升街
1981年 9 月18日	3	90	137.3 (3户)	17	91.5	
1981年 9 月18日	2	34	45.75(1户)	17	80.74	
1981年 9 月21日	2	120	228.75	17	114.4	
1981年 1 月13日	6	54	91.5 (2户)		101.7	
平 均					97.60	

七、施工工艺及注意事项

本机适用于工业与民用建筑楼地面的水泥砂浆或混凝土面层的压平抹光。施工工艺采用三层做法, 即: 在基层上刷一层素水泥浆; 细石混凝土(或水泥砂浆)找平; 面层铺一层1~2毫米厚的干砂灰。素水泥浆的配比为水泥:水=1:0.4。细石混凝土的配比为: 水泥:砂:石子=1:2:4。塌落度1~3厘米, 干砂灰配比为1:1。

施工顺序为: 清洗地面基层→刷素水泥浆→铺、刮平细石混凝土→滚压→铺、刮干砂灰→用抹光机抹光→人工修整边角→浇水养护。

1. 材料

水泥宜用不低于325号的普通水泥, 过期、受潮、结块、安全性差的不能使用。

砂子宜用中砂或粗砂, 含泥量应低于3%干砂灰用的砂必须用3毫米筛过筛。

石子采用5~12毫米卵石或碎石。

2. 配套机具与劳动组织

以一个专业组, 一个工作日完成300~500平方米计, 其主要配套机具与劳动组合见表

8、9。(垂直运输机械利用现场设备,不包括在内)。

楼地面抹灰配套机具

表 8

序号	名称	型号规格	单位	数量
1	双头地面抹光机	2DM—650型	台	2
2	混凝土搅拌机	250升	台	1
3	手推车		辆	5
4	手扶铁辊	70—90公斤	个	2
5	筛子	3毫米	个	1
6	喷壶		把	1
7	刮尺、铁抹子等工具	与手工相同	套	1

楼地面抹灰劳动组织

表 9

组别	搅拌供料	抹灰准备及养护	楼层供料	铺摊刮平	抹光	合计
人数	4人	2人	3人	4人	4人	17人

注:表中人数不包括塔吊及井架司机

8. 施工注意事项

- (1) 基层必须清洗干净,并用清水润湿浸透一夜最好。
- (2) 要严格控制搅拌用水,保证混凝土或砂浆的干硬度。
- (3) 面层用的干砂灰,对确保地面光滑较为主要,应用机械搅拌均匀。铺摊厚度不能大于2毫米。
- (4) 应掌握好始抹的时间。对于干硬性混凝土或砂浆必须在面层的干砂灰吸水渗湿之后,人踩上去稍有脚印、人工用抹子抹上去无抹纹时,方可开始作业。
- (5) 楼地面的混凝土或砂浆必须铺摊平整,否则抹光机在运转中会跳动,使操作费力。
- (6) 采用机械抹光压两遍最好。第一遍纵横重复抹压至地面出浆呈平整状,第二遍进行人工配合的修边修角,以达到质量要求。在抹压过程中,如表面较干,可用喷壶均匀喷洒些水。
- (7) 浇水养护至少4~5天,否则表面将因失水而起粉。
- (8) 由于抹光刀片具有压力角,故严禁反转。使用前必须旋空检查,以保证旋转方向正确。
- (9) 刀片磨损至宽度小于60毫米时,应换新刀片。
- (10) 工作结束后,抹光机必须用水冲洗干净,清除粘附的砂浆。刀片及联结盘螺钉必须涂上黄油保护。

八、技术经济效益

通过施工现场使用表明，住宅的楼地面采用2DM—650双头地面抹光机施工，取得的技术经济效益较为突出。

1. 提高了机械化施工水平。株洲试点工程建筑面积为2316平方米，楼地面工程量为2337平方米，除厨房、楼梯、平台外，用机械抹压的面积为1742平方米，机械化程度为74.5%。

2. 提高了地表面的耐磨性。耐磨性试验是用手持砂轮打磨地表面，用其磨损深度表示。试验表明，机抹的楼地面比人工的1:2水泥砂浆地面，耐磨性提高2.8倍（表10）。

地 面 耐 磨 性 测 定 表10

序号	楼地面材料及施工方法	龄期(天)	水磨机打磨时间(秒)	磨 损 深 度 (毫米)			
				1	2	3	平 均
1	1:2水泥砂浆(人工)	3	60	9.7	9.7	11.8	10.4
2	200号细石混凝土(机抹)	3	60	2.6	3.3	2.3	2.73
差 值				7.1	6.4	9.5	7.67

3. 节约水泥。与常规的手工作业1:2水泥砂浆相比每10平方米节约水泥约80公斤。与1:1.5无砂水泥石渣混凝土相比，每10平方米节约水泥129公斤（表11）。

序号	材 料 名 称	厚 度 (毫米)	水 泥 用 量 公 斤/10米 ²			节约水泥公斤/10米 ²	
			砂浆混凝土	干 砂 灰	合 计	①—②	②—③
①	1:2水泥砂浆	20	180	—	180	—	—
②	1:1.5无砂、水泥石渣混凝土	30	249	—	249	—	—
③	200*细石混凝土	30	101	18.5	119.5	60.5	129.5

4. 提高工效。株洲试点工程中，每个专业组增加1~2台双头地面抹光机，每个工人的平均日产量达17.7平方米，比人工定额13平方米，增加4.7平方米，提高工效36%。北京一建二工区提高工效为50%。

5. 缩短工人连续作业时间，不再需深夜甚至通宵施工，减轻了劳动强度。

建筑科学研究报告

编辑出版：中国建筑科学研究院科技处
印 刷：水电总局服务公司印刷厂
发 行：中国建筑科学研究院劳动服务公司
北京市安外小黄庄路9号

0.30元

